

科学算碳、源头减碳、过程脱碳、协同降碳、智能控碳、披露透明——

中国培育更多“国家级零碳工厂”

本报记者 王俊岭

二氧化碳排放持续降低、逐步趋近于零——中国将培育更多这样的“国家级零碳工厂”。

近日，工业和信息化部办公厅印发《关于组织开展国家级零碳工厂建设工作的通知》（以下简称《通知》），对国家级零碳工厂（含零碳算力设施）建设进行具体安排。

国家级零碳工厂，门槛有多高？将是什么样？记者进行了采访。

设置三项重要约束指标

园区里，利用厂房屋面建设光伏发电系统，发电量用于企业日常生产与生活，有效降低外购电力成本的同时减少碳排放；厂房内，新建天然气窑炉中加装先进电助熔设备，每天节约天然气5000立方米……安徽朗旭玻璃器皿有限公司的努力，是广大中国企业积极实现绿色发展的一个缩影。

相比于绿色工厂，“国家级零碳工厂”的要求更高。

《通知》设置了三个核心指标，即：单位能耗碳排放、非化石能源消费占比、非化石能源电力消费物理认定量占比，申报单位应满足核心指标的基本要求，并在建设期内（不晚于2030年）承诺达到核心指标的目标要求。

这三项指标有什么特点和作用？在中国电子技术标准化研究院副院长陈大纪看来，《通知》立足国家级零碳工厂建设定位，聚焦“建成什么样、应该怎么建、如何确保建设成效”等关键问题，引导建设单位从科学算碳、源头减碳、过程脱碳、协同降碳、智能控碳、碳抵销和信息披露等方面，系统推进零碳工厂建设。设置三项核心指标把国家级零碳工厂“建成什么样”转化为可衡量、可评估、可验证的目标要求。

“单位能耗碳排放”反映每消费一吨标准煤所对应的二氧化碳排放水平。准入值为不高于1.8吨二氧化碳/吨标准煤，目标值为不高于0.2吨二氧化碳/吨标准煤。

“非化石能源消费占比”反映能源消费体系绿色低碳化水平。准入值为不低于30%，目标值为不低于95%。该指标将引导建设单位在科学算碳基础上，摸清能源消费结构，结合生产工艺、用能负荷和资源条件，统筹提高可再生能源电力、核电、生物质能、绿色氢氨醇等非化石能源消费比例，加快用能结构绿色低碳转型。

“非化石能源电力消费物理认定量占比”反映非化石能源电力消费的物理可溯源能力。准入值为不低于10%，目标值为不低于35%。近年来，国际上对非化石能源电力消费的来源追溯和数据核查提出了更高要求。设置该指标，可以引导建设单位在扩大非化石能源电力消费的同时，提升非化石能源电力直接供给、就近利用和物理可溯源能力。

据了解，三项核心指标是重要约束条件，但不是零碳工厂建设的全部内容。“评估指标体系既包括体现建成状态的核心指标，也包括支撑建设过程的其他评估指标。科学算碳是零碳工厂建设的基础，贯穿申报、建设、核算、报告和验收全过程；源头减碳主要通过三项核心指标集中体现；过程脱碳、协同降碳、智能控碳、碳抵销和信息披露等指标，则更多关注建设过程中的关键环节和支撑能力，引导建设单位把建设目标落实到重点任务和管理提升上。”陈大纪说。

陈大纪认为，设置基本要求，有利于把真正有基础、有潜力、有意愿的单位遴选出来，避免零碳工厂建设泛化、标签化，确保国家级零碳工厂建设名单具有较高起点和较强带动作用。

►天津港“智慧零碳”码头深度融合5G、北斗、AI等前沿技术，搭载风电、分布式光伏系统，年发电量约6000万度，实现绿电自产自足、全程零碳排放。图为天津港“智慧零碳”码头一景。

新华社记者 李然摄

产业链上下游协同降碳

国家级零碳工厂不仅要降低自身运营边界内排放，也要通过绿色低碳采购、供应商

培育、资源循环利用和清洁运输等措施带动上下游共同落实节能降碳要求。

比如，汽车行业依托国家绿色工厂建设基础，逐步形成头部企业引领、产业链协同降碳的良好态势。

“汽车产业链条长、关联度高、带动作用强。发挥龙头企业零碳工厂牵引作用，有利于带动上下游企业协同开展节能降碳、绿色采购和产品碳足迹管理，推动减排要求由

单个工厂向产业链供应链延伸，形成系统降碳合力。”工业和信息化部装备工业发展中心副主任刘法旺说，汽车行业企业要根据《通知》要求强化协同降碳，带动产业链整体转型。特别是健全零碳供应链管理体系，将碳减排纳入供应商准入评价，量化外购零部件碳足迹，开展低碳技术赋能，带动上下游协同降碳。同时，落实生产者责任延伸制度，建立废旧汽车及零部件回收体系，推动

动力电池、钢材等资源循环利用，构建闭环产业链。

再如，经过多年发展，中国光伏产业已形成全球最完善的硅料、硅片、电池、组件全产业链布局，在节能降碳改造、清洁能源利用、碳管理体系建设等方面积累了坚实基础。根据中国光伏行业协会统计，多晶硅平均综合电耗十年累计降幅超37%。

中国光伏行业协会副秘书长江华说，光伏行业本身服务于清洁能源发展，但光伏产品“发绿电”不等于制造过程天然低碳。多晶硅、拉棒、电池等环节电力消耗较高，原辅材料、热力供应、物流运输等环节也会影响产品全生命周期碳足迹。国家级零碳工厂建设对光伏行业的意义，不只是满足若干指标要求，更在于推动企业把清洁能源装备制造优势进一步延伸到制造过程低碳化、能源消费绿色化和供应链协同降碳能力提升上。

“零碳工厂建设是贯穿技术研发、生态建设、标准构建的系统性变革，需系统谋划、多方协同、共同推进。”江华说，光伏企业应制定符合自身工艺特点的节能降碳改造方案，积极采用先进节能技术和装备，持续攻关多晶硅、拉棒等高载能工序超低能耗新工艺，推动电池组件技术升级、工艺能耗下降。

探索更多可复制经验

“国家级零碳工厂”建设培育再加力，将为更多行业企业提供可复制参考的宝贵经验。

“截至2025年底，机械行业规模以上企业达13.7万家，占全国规上工业企业总数的23.9%。”机械工业节能与资源利用中心主任王婧说，机械行业能源消费以电力为主，直接碳排放约占全国工业碳排放的5%。《通知》从5个方面系统提出了零碳工厂评价指标体系，并以核心指标基本要求和目标要求引导企业分阶段建设、持续提升。其中，“碳抵销和信息披露”是零碳工厂建设成效可展示、可比较、可验证的重要基础。

王婧认为，机械行业产品种类多、供应链层级多、应用场景广，企业低碳转型成效不仅体现在自身工厂碳排放下降，也会通过装备产品和供应链协同向上下游传导。机械行业企业应围绕能源消费、碳排放水平、重点产品碳足迹、节能降碳措施和零碳工厂建设成效等内容，建立规范化数据记录、核算分析和披露机制，确保数据来源清晰、核算口径一致、支撑材料完整、结果可追溯。

中国电子学会副秘书长曹学勤说，“十四五”时期，全国算力设施年均用电量增速超过10%。算力设施能耗以及由此产生的碳排放已成为不可忽视的部分。《通知》中设置产品碳足迹分析和零碳供应链管理相关指标，引导零碳算力设施建设从自身运行降碳向产业链协同降碳延伸。“零碳算力设施建设是一项系统性、创新性工作，涉及高效制冷、智能运维、绿电消纳、算电协同、能碳管理等多个领域。随着建设工作深入推进，还将不断面临技术适配、模式创新、标准衔接和服务供给等新问题。行业各方应加强协同创新和经验交流，推动先进技术、典型做法和成熟模式加快转化应用，促进绿色算力相关政策、标准、技术和服务有效贯通。”曹学勤说。

多位专家谈及《通知》时表示，国家级零碳工厂建设不是“申报即认定”，也不是“达标即结束”，而是一个全过程动态管理机制。“随着建设工作的深入推进，将逐步培育形成一批能源结构持续优化、排放水平稳步降低、过程脱碳措施扎实、数据管理规范、带动作用突出的国家级零碳工厂，为工业领域绿色低碳转型探索可复制、可推广的实践路径，为培育绿色低碳新质生产力提供有力支撑。”陈大纪说。

中国获得资质认定的各类检验检测机构超5.4万家——

检验检测成驱动产业升级的“隐形力量”

本报记者 孔德晨

一份食品安全检测报告，从取样到出具结果，背后连接着超5.4万家检验检测机构的运转。国家市场监督管理总局近日发布的数据显示，截至2025年底，中国获得资质认定（CMA）的各类检验检测机构共有54340家，2025年实现营业收入5303.08亿元，向社会出具检验检测报告共5.71亿份。

从电子电器的可靠性测试，到新能源汽车电池的安全评估，检验检测正成为驱动产业升级的“隐形力量”。市场监管总局认可检测司司长况旭介绍，回望“十四五”这5年，检验检测行业发生了3个历史性转变：

——增长方式发生历史性转变。“十四五”时期，全行业营收突破5300亿元，连续迈过4000亿元、5000亿元两个大台阶，比“十三五”末期增长47.89%，营收增速是同期机构数量增速的4.56倍，扭转了以往多年营收增长主要由数量扩张带动的粗放增长方式。“十四五”时期，检验检测机构户均营收增长33.13%，检测报告份均收入增长46.90%，规模以上检验检测机构营收占比提升5.03个百分点。

——行业结构发生历史性转变。“十四五”时期，电子电器、软件及信息化、电力（包含核电）等新兴领域机

构数量、营收年均增速均达13%以上，营收占比提升4.50个百分点。新兴领域加速崛起、传统领域逐步下行，行业增长动力加速从传统领域向新兴领域、向高附加值领域转移，带动行业结构从“量变”走向“质变”。

——发展动能发生历史性转变。2025年，检验检测机构参与科研项目43646项，获得科研经费423.85亿元，拥有有效专利211232件，其中有效发明专利94421件。与“十三五”末期比，参与科研项目增长33.93%，获得科研经费增长127.11%，拥有有效专利增长142.95%，其中有效发明专利增长152.02%。“十四五”时期，获高新技术企业认定的检验检测机构年均增速达15.80%，超出行业总体年均增速6.45倍。2025年，获高新技术企业认定的机构占机构总量的11.63%，为全国各行业平均占比的14倍；获“专精特新”认定的机构占机构总量的3.30%，为全国各行业平均占比的11倍。检验检测高技术服务业特征更加鲜明，行业发展的内生动力进一步增强。

各地实践是检验检测行业转型升级的生动注脚。

广东是全国检验检测第一大省。广东省市场监管局副局长孙锋介绍，截至2025年底，全省获资质认定机构达

4901家、从业人员18.57万人、年营业收入805.89亿元、年出具报告1.02亿份，分别占全国总量的9.02%、11.71%、15.20%、17.97%，均居全国首位。“广东建成国家质检中心89个、省级质检站233个，构建起覆盖传统优势产业、新兴产业、未来产业重点赛道的检验检测服务体系。”孙锋说。

浙江在检验检测领域改革探索同样亮点突出。浙江省市场监管局副局长章一文介绍，“十四五”时期浙江衔接“415X”先进制造业集群发展，全省累计建成国家质检中心58个。近5年全省检验检测机构研发投入超80亿元，承担科研项目1.2万余项，发明专利超1.9万件。

况旭表示，“十四五”的圆满收官，为“十五五”发展奠定了坚实基础。国家支持服务业扩能提质，支持先进制造业与现代服务业深度融合等一系列政策红利也为未来检验检测发展提供了更多机遇。

未来，中国检验检测机构还将持续扩大国际影响力。况旭表示，将主动参与和引领国际合格评定规则制定，积极贡献检验检测的中国方案。加快实施认证认可检验检测高水平开放行动，更加主动对接规则标准“软联通”。聚焦重点产品、重点企业、重点国别，推动与共建“一带一路”国家、自贸区伙伴建立检验检测互认“白名单”。

“‘十五五’时期，我们将聚焦提升行业公信力、技术支撑力、国际影响力、品牌竞争力，推动检验检测行业不断迈向专业化和价值链高端。”况旭说。



江苏省盐城市射阳港经济开发区CQC新能源创新基地为风电叶片、主机提供全流程检验检测及认证等服务，可同时开展4只150米级全尺寸叶片测试。图为工人正在加紧安装风电叶片。

彭岭摄（人民视觉）